

PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

PCT/KR 00/01192
RO/KR 27.10.2000.

REC'D 14 NOV 2000	
WIPO	PCT

대한민국 특허청

HR 00/1192 KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

ETU

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 1999년 제 46523 호
Application Number

출원년월일 : 1999년 10월 26일
Date of Application

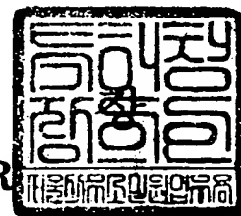
출원인 : 에스케이 텔레콤주식회사
Applicant(s)



2000 년 10 월 21 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	1999.10.26
【발명의 명칭】	부호분할 다중접속 시스템에서의 역방향 링크의 전력 제어 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	Apparatus and method for controlling a power of revers link in CDMA system
【출원인】	
【명칭】	에스케이텔레콤 주식회사
【출원인코드】	1-1998-004296-6
【대리인】	
【성명】	박래봉
【대리인코드】	9-1998-000250-7
【포괄위임등록번호】	1999-025006-5
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이동도
【성명의 영문표기】	LEE,Dong Do
【주민등록번호】	630909-1042511
【우편번호】	463-020
【주소】	경기도 성남시 분당구 수내동 푸른마을 쌍용아파트 610동 501호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이상연
【성명의 영문표기】	LEE,Sang Yun
【주민등록번호】	610211-1047819
【우편번호】	463-030
【주소】	경기도 성남시 분당구 분당동 셋별우방 아파트 305동 150호
【국적】	KR

【발명자】**【성명의 국문표기】**

김병무

【성명의 영문표기】

KIM, Byung Moo

【주민등록번호】

580613-1010724

【우편번호】

431-080

【주소】

경기도 안양시 동안구 호계동 샘마을 115동 707호

【국적】

KR

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인
봉 (인) 박래

【수수료】**【기본출원료】**

17 면 29,000 원

【가산출원료】

0 면 0 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

0 항 0 원

【합계】

29,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 역방향 링크에서의 송신전력제어스텝의 크기 및 최종 송신전력제어증감을 가변 제어함으로써, 역방향 페루프 전력제어 기술을 개선하는 부호분할 다중 접속 시스템에서의 역방향 링크의 전력 제어 장치 및 방법에 관한 것으로서, 수신된 순방향 신호의 특정 채널의 크기와 위상을 추정하는 채널추정기(32); 상기 추정된 신호의 크기와 위상에 의거하여 이동국의 이동속도를 추정하는 속도추정기(33); 상기 추정된 속도에 의거하여 이동국의 송신전력제어스텝의 크기를 가변적으로 조정하는 송신전력제어스텝 조정부(34); 상기 수신된 순방향 신호에서 송신전력제어명령신호(TPC)를 복조하는 복조기(35); 상기 복조된 송신전력제어명령신호의 신뢰도를 검증하는 검증부(36); 및 상기 조정된 송신전력제어스텝 및 상기 검증된 송신전력제어명령신호에 의거하여 송신전력을 제어하는 송신전력제어부(37)를 포함하여 구성되며, 역방향 송신 신호의 전력 레벨을 최적화하고, TPC 오류에 의한 역방향 신호 품질의 저하를 최소화하는 효과가 있다.

【대표도】

도 3

【색인어】

부호분할 다중접속, 역방향 페루프 전력 제어, 송신전력제어스텝, 송신전력제어명령신호

【명세서】**【발명의 명칭】**

부호분할 다중접속 시스템에서의 역방향 링크의 전력 제어 장치 및 방법{Apparatus and method for controlling a power of reverse link in CDMA system}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 이동국의 역방향 전력제어 장치의 블록도,

도 2는 기지국에서의 전력제어를 설명하기 위한 수신전력곡선 및 제어된 송신 전력 곡선

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 CDMA 시스템의 역방향 페루프 전력 제어장치의 블록도,

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 CDMA 시스템의 역방향 페루프 전력 제어 방법의 흐름도이다.

※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

31 : 자동이득조정 증폭기

32 : 채널 추정기

33 : 속도 추정기

34 : 송신전력제어스텝 조정부

35 : 복조기

36 : 검증부

37 : 송신전력 제어부

38 : 변조기

39 : 고출력증폭기

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<11> 본 발명은 부호분할 다중접속 시스템에서의 역방향 링크의 전력 제어 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 역방향 링크에서의 송신전력제어스텝의 크기 및 최종 송신전력제어증감을 가변 제어함으로써, 역방향 페루프 전력제어 기술을 개선하는 부호분할 다중 접속 시스템에서의 역방향 링크의 전력 제어 장치 및 방법에 관한 것이다.

<12> 종래의 부호분할 다중접속 방식의 통신 시스템에서는, 역방향 페루프 전력 제어를 수행하기 위하여 이동국에서 전송한 신호의 세기를 기지국에서 추정하고, 그 추정된 신호의 세기와 일정 품질을 유지하기 위해 요구되는 기준신호의 세기와 비교한 후, 그 비교 결과에 따라 이동국에게 송신전력증가 또는 송신전력감소 명령(Transmit Power Control bit : 이하 TPC라 약칭함)을 송신하게 된다. 이때, 이동국은 상기 TPC 명령을 수신/해석하여, 그 해석 결과에 따라 미리 정해진 크기만큼 일정크기의 전력을 올리거나 내려서 역방향 신호를 송신한다.

<13> 즉, 도 1에 도시된 바와 같이, 이동국은 기지국으로부터 송신된 순방향 신호를 수신하여 자동이득조정증폭기(11)를 통해 이득을 조정하고, 복조기(12)를 통해 상기 TPC 명령 신호를 복조한 후, TPC 해석부(13)를 통해 상기 복조된 TPC 명령 신호를 해석하고, 이어 송신전력 제어부(15)는 상기 해석된 TPC 명령 신호 및 상기 자동이득증폭기(11)와 알에스에스아이(RSSI)(14)를 통한 개루프 전력제어신호에 의거하여 송신전력 증/감 제어

신호($P_t : P_t = P_{open} + P_{closed}$)를 출력함으로써, 중단 고출력 증폭기(HPA)(16)의 출력 전력레벨이 증/감되도록 제어한다.

<14> 이동국의 송신 신호는 기지국에 수신되어 6개의 왈시 심볼(Walsh Symbol)에 해당하는 1.25msec마다 특정 이동국으로부터 오는 역방향 무선링크의 품질을 추정하며, 이때의 1.25msec의 무선링크 품질측정 구간을 전력제어그룹이라 하며 20msec의 음성신호 한 프레임에는 16개의 전력제어그룹이 포함된다. 기지국에서는 이 추정치에 근거하여 1비트의 TPC 명령을 순방향 트래픽 채널을 통해 매 전력제어 그룹마다 이동국에 전송한다. 따라서, 상기 TPC 해석부(13)는 매 1.25msec마다 해석되는 TPC 1비트가 '0'이면 1dB 증가 '1'이면 1dB감소되도록 하는 송신전력 증/감신호를 출력하여 역방향 신호의 전력레벨을 제어하는 것이다.

<15> 그러나, 이와 같은 종래의 역방향 페루프 전력 제어 방식은, 1 비트의 TPC 데이터의 전송시 무선환경에서의 오류 발생 빈도가 높으며, 또한 1 비트의 TPC 신호에 의한 전력 증감 스텝(step)의 크기가 현재 1dB인 데, 이 전력 증감 스텝 폭으로는 이동국의 속도에 따르는 수신전력의 변화가 매우 느리거나 빠른 경우에는 그 변화를 정확히 보상할 수 없는 문제가 발생하였다.

<16> 즉, 도 2에서, 기지국에 수신된 신호의 전력레벨이 곡선 P_{Rx} 와 같을 때, 이동국의 상기 송신전력제어부(15)에서 출력되는 송신 전력제어레벨은 곡선 P_{Tx} 와 같이 되어야 이상적인 데, 상기 설명된 바와 같이 매 1.25msec마다 1dB씩 증감되는 기존의 TPC 제어 스텝(ΔP)으로는, 이동국의 속도에 따르는 수신전력 곡선 P_{Rx} 의 기울기의 변화가 너무 느리거나 빠른 경우, 상기 곡선 P_{Tx} 를 세밀하게 추종하지 못하는 문제가 발생됨을 알 수

있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<17> 본 발명은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여 창작된 것으로서, 그 목적은 이동국의 속도에 따라 송신전력제어스텝의 크기를 가변적으로 제어함으로써 역방향 송신 신호의 전력 레벨을 최적화 하도록 된 부호분할 다중접속 시스템에서의 역방향 링크의 전력 제어 장치 및 방법을 제공하고자 하는 것이다.

<18> 본 발명의 다른 목적은 송신전력 제어명령신호에 대한 신뢰도를 검증하여 오류를 회복할 수 있도록 된 부호분할 다중접속 시스템에서의 역방향 링크의 전력 제어 장치 및 방법을 제공하고자 하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<19> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 부호분할 다중접속 시스템에서의 역방향 링크의 전력 제어 장치는, 부호분할 다중접속 시스템의 역방향 페루프 전력 제어 장치에 있어서, 수신된 순방향 신호의 특정 채널의 크기와 위상을 추정하는 채널 추정수단; 상기 추정된 신호의 크기와 위상에 의거하여 이동국의 이동속도를 추정하는 속도추정수단; 상기 추정된 속도에 의거하여 이동국의 송신전력제어스텝의 크기를 가변적으로 조정하는 송신전력제어스텝 조정수단; 상기 수신된 순방향 신호에서 송신전력제어명령신호를 복조하는 복조수단; 상기 복조된 송신전력제어명령신호의 신뢰도를 검증하는 검증수단; 및 상기 조정된 송신전력제어스텝 및 상기 검증된 송신전력제어명령신호에

의거하여 송신전력을 제어하는 송신전력제어수단을 포함하여 구성된다.

<20> 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 부호분할 다중접속 시스템에서의 역방향 링크의 전력 제어 방법은, 부호분할 다중접속 시스템의 역방향 페루프 전력 제어 방법에 있어서, 순방향 신호를 수신하는 제 1 단계; 상기 수신된 순방향 신호의 특정채널의 크기와 위상을 추정함과 아울러, 그 순방향신호에서 송신전력제어명령신호를 복조하는 제 2 단계; 상기 추정된 크기와 위상에 의거하여 이동국의 이동속도를 추정함과 아울러, 상기 복조된 송신전력제어명령신호의 신뢰도를 검증하는 제 3 단계; 상기 추정된 이동국의 이동속도에 의거하여 이동국의 송신전력제어스텝의 크기를 가변적으로 조정하는 제 4 단계; 및 상기 조정된 송신전력제어스텝 및 상기 검증된 송신전력제어명령신호에 의거하여 역방향 신호의 송신전력을 제어하는 제 5 단계를 포함하여 구성된다.

<21> 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 부호분할 다중접속 시스템(CDMA)에서의 역방향 링크의 전력 제어 장치에 대하여 상세히 설명하기로 한다

<22> 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 CDMA 시스템의 역방향 페루프 전력 제어

장치의 블록도로서, 기지국으로부터 이동국에 수신된 순방향 신호의 이득을 조정하는 자동이득조정 증폭기(AGC)(31); 상기 자동이득조정 증폭기(32)로부터 출력된 순방향 신호의 파일럿 채널의 크기와 위상을 추정하는 채널 추정기(Channel Estimator)(23); 상기 채널 추정기(Channeal Estimator)(32)에서 추정된 파일럿 채널의 크기와 위상에 의거하여 이동국의 이동속도(참고로, 이동국의 속도에 의해 도 2의 P_{Rx} 곡선의 경사가 결정됨)를 추정하는 속도 추정기(Speed Estimator)(33); 상기 속도 추정기(33)에서 추정된 이동국의 이동속도에 의거하여 송신전력제어스텝(ΔP)의 크기를 가변적으로 조정하여 세팅(setting)하는 송신전력제어스텝 조정부(34); 상기 자동이득조정 증폭기(31)로부터 이득조정되어 출력된 순방향 신호를 복조하는 복조기(Demodulator)(35); 상기 복조기(35)에 의해 복조된 송신전력제어명령신호(TPC)의 신뢰도를 검증하는 검증부(36); 및 상기 송신전력제어스텝 조정부(34)를 통해 조정/세팅된 송신전력제어스텝(ΔP) 및 상기 검증부(35)를 통해 검증된 송신전력제어명령신호(TPC)를 입력하고, 그 입력된 신호에 의거하여 송신전력의 크기를 제어하는 송신전력제어부(37); 상기 송신전력제어부(37)의 제어에 따라 변조기(38)를 통해 변조된 역방향 신호의 전력 레벨을 조정/증폭하여 출력하는 중단 고출력증폭기(HPA)(39)로 구성되어 있다.

<23> 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 CDMA 시스템의 역방향 페루프 전력 제어 방법의 흐름도로서, 도 3과 같은 장치에 의해 구현되므로 상기 장치의 작용 설명과 함께 병행하여 설명하면 다음과 같다.

<24> 먼저, 기지국으로부터 송신되어 이동국에 수신된 순방향신호는 상기 자동이득조정 증폭기(31)에 입력되어 이득 조정된 후, 상기 채널추정기(32) 및 상기 복조기(35)에 동시에 입력된다(S1), 상기 채널추정기(32)는 상기 수신된 순방향 신호의 채널 중 파일럿

채널의 전력 크기와 위상을 추정하고, 이와 동시에 상기 복조기(35)는 상기 순방향신호에서 송신전력제어명령신호(TPC)를 복조한다(S2).

<25> 상기 속도 추정기(33)는 상기 채널추정기(32)에 의해 채널 추정된 파일럿 채널의 전력 크기와 위상에 의거하여, 후술되는 방법에 따라 이동국의 이동속도를 추정하고, 이와 아울러 상기 검증부(36)는 상기 복조기(35)에 의해 복조된 송신전력제어명령비트(TPC)의 내력(history) 및 해당 비트의 에너지로부터 해당 TPC 비트의 신뢰도를 산출한다(S3). 예를 들어, TPC의 내력 중 rkRKdns 값에는 더 큰 값의 가중치를 부여하고, 검출되는 에너지에는 비례하는 다음과 같은 신뢰도 추정식에 따라 신뢰도를 계량화 한다.

$$\text{신뢰도} = \frac{\sum a_i TPC_i}{N} W_1 + E_{TPC} W_2 \quad (\text{여기서, } i \text{가 작을수록 가까운 시간대를}$$

의미하며, $a_i > a_{i+1}$ 의 관계식을 갖는다. 그리고, N은 신뢰도에 관여시킬 TPC 샘플 수를 나타내고, E_{TPC} 는 현재 감출된 TPC에 대한 에너지 값이며, W1과 W2는 신뢰도에 영향을 미치는 TPC 내력과 TPC에너지간의 비를 나타내는 것으로서, 바람직하게는 $W1 < W2$ 이다.)

<27> 상기과 같은 수식에 따라 계량화된 신뢰도는 이후에 송신전력 제어스텝의 크기에 대한 가중치로서 사용된다.

<28> 이어, 상기 송신전력제어스텝 조정부(34)는 상기 속도 추정기(33)에 의해 추정된 상기 이동속도에 의거하여 이동국의 송신전력제어스텝(ΔP)의 크기를 매 1.25msec마다 0.25dB 내지 2dB 범위내에서 가변 증감되도록 세팅(setting)하되, 이동국의 속도가 빠르면 전력 추종을 빠르게 하기 위해 송신전력 제어스텝(ΔP)을 1dB 또는 그 이상으로 하고, 이동국의 속도가 느리거나 정지해 있으면 그 스텝을 0.25dB 또는 그 이하로, 그리고 속도가 중간 정도이면 0.5dB로 세팅한다. 바람직하게 상기 송신전력제어스텝을

0.25dB 또는 0.5dB과 1dB에서 선택적으로 세팅하여 세팅된 크기 단위로 증감될 수 있도록 조정한다(S4).

<29> 마지막으로, 상기 송신전력제어부(37)는 상기 송신전력제어스텝 조정부(34)에 의해 조정되어 세팅된 송신전력제어스텝(ΔP) 및 상기 검증부(36)에 의해 검증된 송신전력제어명령신호(TPC 1비트 : '0' 또는 '1')에 의거하여 상기 고출력증폭기(39)를 통해 출력되는 역방향 신호의 송신전력을 제어한다(S5).

<30> 한편, 상기 속도 추정기(33)는 상기 이동국의 속도를 다음과 같은 방법에 의해 추정하게 된다.

<31> 레벨크로싱레이트는, $n(\gamma - A) = N/T$ 이고,

<32> 여기서, A는 기준레벨(reference level)이고, N은 # of crossings over T - second length 이다.

<33> 평균페이드시간은, $i(r-A) = \frac{\sum_{i=0}^N t_i}{N}$ 이고, 여기서 t_i 는 individual fade이다.

<34> 이동국의 송신전력세기(P_n)은 $P_n = P_{n-1} + (TPC \times W \times \Delta P)$ 이며, 여기서 TPC는 송신전력제어명령비트(Sign of TPC bit(치)), W는 TPC비트의 신뢰도(Weight for the reliability of TPC bit), N은 $\min(C, \Delta P_{\max}/\Delta P)$, C는 # of the TPC bits which indicate a power change in the same direction, ΔP_{\max} 는 Maximum increasement, ΔP 는 송신전력제어스텝 크기(Step Size)를 나타낸다.

【발명의 효과】

<35> 이상 상세히 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 부호분할 다중접속 시스템에서의 역방향 링크의 전력 제어 장치 및 방법에 의하면, 기지국 수신전력곡선의 경사를 결정하는 이동국의 속도에 따라 송신전력제어스텝의 크기를 가변적으로 하여, 역방향 송신 신호의 전력 레벨을 최적화하고, 또한 송신전력제어명령신호(TPC)에 대한 신뢰도를 검증하여 오류를 회복할 수 있도록 하여, TPC 오류에 의한 역방향 신호 품질의 저하를 최소화함으로써, 역방향 신호 품질을 향상시키는 효과가 있다. 이에 따라 이동국의 배터리 소모를 줄일 수 있음은 물론 CDMA 시스템의 용량을 증대시킬 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

부호분할 다중접속 시스템의 역방향 페루프 전력 제어 장치에 있어서,
수신된 순방향 신호의 특정 채널의 전력크기와 위상을 추정하는 채널추정수단;
상기 추정된 신호의 전력 크기와 위상에 의거하여 이동국의 이동속도를 추정하는
속도추정수단;

상기 추정된 속도에 의거하여 이동국의 송신전력제어스텝의 크기를 가변적으로 조정하는 송신전력제어스텝 조정수단;

상기 수신된 순방향 신호에서 송신전력제어명령신호를 복조하는 복조수단; 및

상기 조정된 송신전력제어스텝 및 상기 송신전력제어명령신호에 의거하여 송신전력을 제어하는 송신전력제어수단을 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 부호분할 다중접속 시스템에서의 역방향 링크의 전력 제어 장치.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 특정 채널은 파일럿 채널인 것을 특징으로 하는 부호분할 다중접속 시스템에서의 역방향 링크의 전력 제어 장치.

【청구항 3】

제 1 항에 있어서,

상기 복조된 송신전력 제어명령신호의 신뢰성을 산출하는 산출수단을 더 포함하여 구성되되,

상기 송신전력 제어수단은 상기 산출된 신뢰성에 따른 가중치를 송신전력 제어스텝에 연산하고, 이에 따른 상기 송신전력 제어신호에 따라 송신전력을 증가 또는 감소시키는 것을 특징으로 하는 부호분할 다중접속 시스템에서의 역방향 링크의 전력 제어 장치.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 산출수단은 수신되는 송신전력제어비트들의 내력(history) 및 해당비트의 에너지의 크기에 의거하여 상기 해당비트의 신뢰성 정도를 산출하는 것을 특징으로 하는 부호분할 다중접속 시스템에서의 역방향 링크의 전력 제어 장치.

【청구항 5】

제 3 항에 있어서,

상기 송신전력 제어수단에 의해 제어된 상기 송신전력의 세기(P_n)는 수학적식 $P_n = P_{n-1} + (TPC \times W \times \Delta P)$ 에 의해 결정되며, 여기서 TPC는 송신전력제어명령비트(Sign of TPC bit(트)), W는 TPC비트의 신뢰도(Weight for the reliability of TPC bit), $N = \min(C, \Delta P_{\max} / \Delta P)$, C는 # of the TPC bits which indicate a power change in the same direction, ΔP_{\max} 는 Maximum increasement, ΔP 는 송신전력제어스텝 크기(Step Size)를 나타냄 특징으로 하는 부호분할 다중접속 시스템에서의 역방향 링크의 전력 제어 장치.

【청구항 6】

부호분할 다중접속 시스템의 역방향 페루프 전력 제어 방법에 있어서,

순방향 신호를 수신하는 제 1 단계;

상기 수신된 순방향 신호의 특정채널의 전력크기와 위상을 추정함과 아울러, 그 순방향신호에서 송신전력제어명령신호를 복조하는 제 2 단계;

상기 추정된 크기와 위상에 의거하여 이동국의 이동속도를 추정하는 제 3 단계;

상기 추정된 이동국의 이동속도에 따라 이동국의 송신전력제어스텝의 크기를 설정하는 제 4 단계; 및

상기 설정된 송신전력제어스텝 및 상기 복조된 송신전력제어명령신호에 의거하여 역방향 신호의 송신전력을 제어하는 제 5 단계를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 부호분할 다중접속 시스템에서의 역방향 링크의 전력 제어 방법.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 제 4 단계는, 상기 송신전력제어스텝의 크기를 매 1.25msec마다 결정하는 것을 특징으로 하는 부호분할 다중접속 시스템에서의 역방향 링크의 전력 제어 방법.

【청구항 8】

부호분할 다중접속 시스템의 역방향 페루프 전력 제어 방법에 있어서,

순방향 신호를 수신하는 제 1 단계;

상기 수신된 순방향 신호에서 송신전력제어명령신호를 복조하는 제 2 단계;

상기 복조된 송신전력제어명령신호의 신뢰도를 산출하는 제 3 단계;

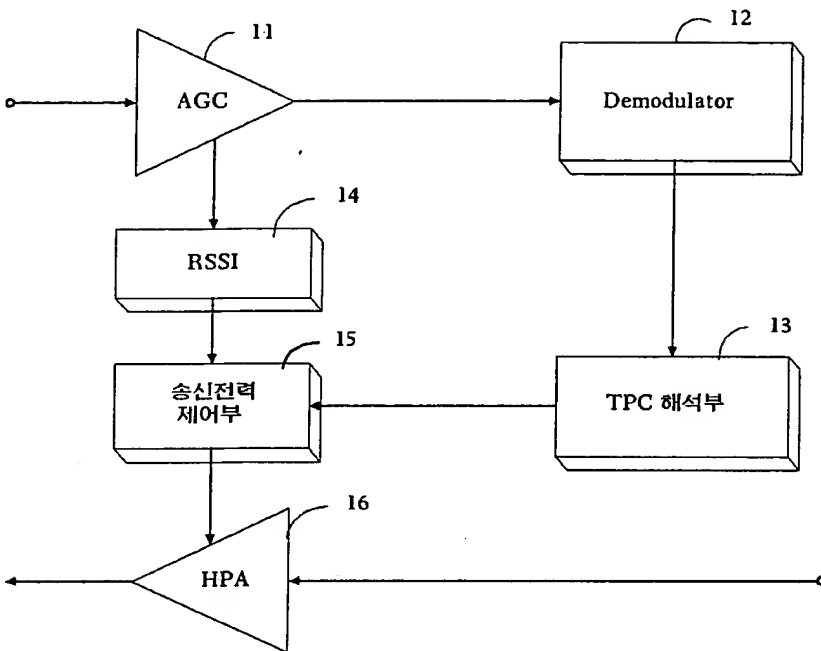
상기 산출된 신뢰도에 따라 가중치를 결정하여 기 설정된 송신전력제어스텝과 연산하는 제 4 단계; 및

상기 송신전력제어명령신호에 의거하여, 상기 연산에 의해 크기 조정된 송신전력제

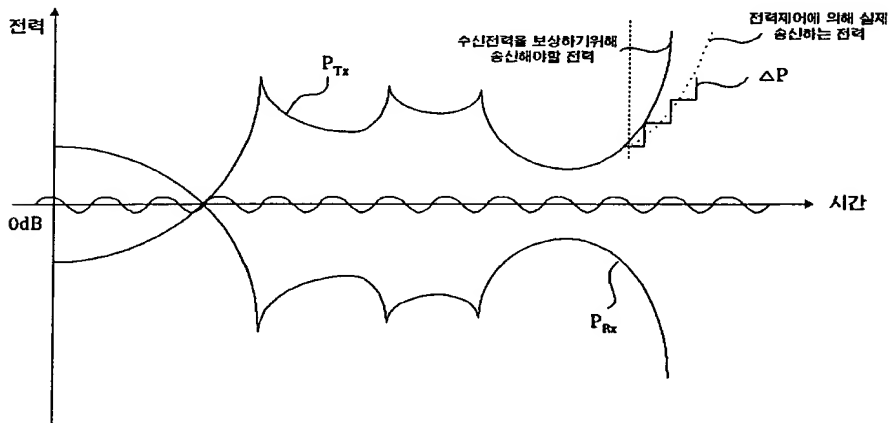
어스텝만큼 역방향 신호의 송신전력을 제어하는 제 5 단계를 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 부호분할 다중접속 시스템에서의 역방향 링크의 전력 제어 방법.

【도면】

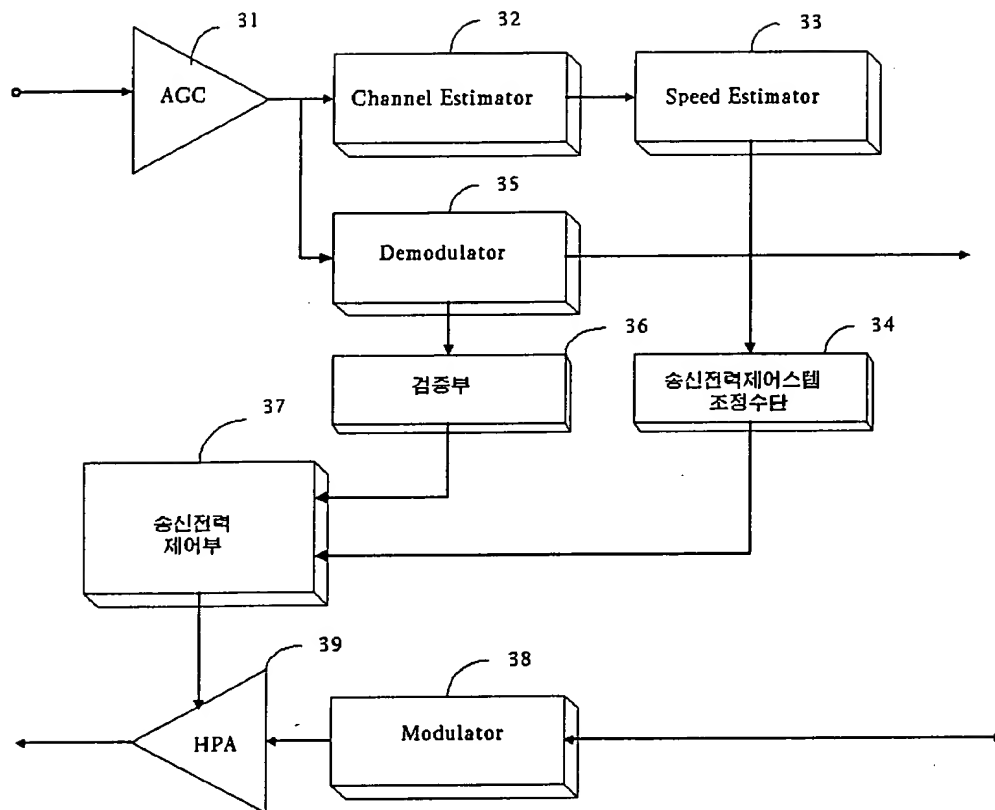
【도 1】



【도 2】



【도 3】



【도 4】

